



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
2-0002119

(51)⁷ **B09B 3/00**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00198

(22) 27.04.2017

(67) 1-2017-01611

(45) 25.09.2019 378

(43) 25.09.2017 354

(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN CƠ ĐIỆN MÔI TRƯỜNG LILAMA (LILAMA EME) (VN)**
Khu dịch vụ công cộng, khu kinh tế Dung Quất, xã Bình Đông, huyện Bình Sơn, tỉnh
Quảng Ngãi

(72) Mamoru Kimura (JP), Văn Đình Sơn Thọ (VN)

(54) **QUY TRÌNH THỦY NHIỆT ĐỂ CHUYỂN HÓA RÁC THẢI SINH HOẠT
THÀNH THAN**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình thủy nhiệt để chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành than, quy trình này bao gồm các bước: phân loại và tiền xử lý rác thải để tách bỏ các loại tạp chất cơ học, tuyển từ để tách kim loại, sau đó nghiền nhỏ phần rác còn lại; hoặc tiến hành nghiền toàn bộ rác thải sinh hoạt này mà không cần phân loại nếu máy nghiền có thể nghiền được các tạp chất cơ học; tạo hơi nước áp suất cao từ 2 đến 2,5Mpa bằng lò hơi đốt than ghi xích; tiến hành thủy nhiệt rác thải sinh hoạt luân phiên ở một trong hai thiết bị thủy nhiệt bằng hơi nước áp suất cao tại nhiệt độ 200-230°C và áp suất 2-2,5Mpa trong khoảng 40-45 phút để chuyển hóa rác thải thành than, xả hơi áp suất cao trực tiếp từ thiết bị thủy nhiệt này sang thiết bị thủy nhiệt kia, nhờ đó giảm lượng nước ngưng hình thành sau quá trình xả hơi ở thiết bị thủy nhiệt này theo đó giảm chi phí cho việc xử lý nước ngưng, đồng thời giảm bớt lượng nước tiêu thụ cho lò hơi và giảm tiêu hao nhiên liệu dùng để đốt sinh hơi cho chu trình thủy nhiệt tiếp theo trong thiết bị thủy nhiệt kia, phần hơi còn lại tiếp tục được xả vào bình ngưng tụ cho đến khi áp suất trong thiết bị thủy nhiệt này thấp hơn 0,1 Mpa; tháo sản phẩm khỏi thiết bị thủy nhiệt; làm khô sản phẩm tới độ ẩm 10-15%; sàng sản phẩm để thu được sản phẩm than có kích thước mịn; và định hình sản phẩm bằng cách ép viên hoặc ép thanh.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình thủy điện để chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành than.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đã biết đến các quy trình thủy nhiệt để chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành than bằng cách sử dụng hơi áp suất cao và nhiệt độ cao. Các quy trình này có thể được tìm thấy trong các tài liệu sáng chế, chẳng hạn như JP2006028272A, JP2010185021A và JP2011183244A.

Nhược điểm của các quy trình này là toàn bộ lượng hơi nước rất lớn hình thành trong quá trình thủy nhiệt được xả vào bình ngưng tụ để làm ngưng tụ nó, dẫn đến chi phí cho việc ngưng tụ hơi này là lớn, đồng thời lượng nhiệt từ quá trình ngưng tụ hơi không được sử dụng hoặc sử dụng không hiệu quả, gây lãng phí nguồn nhiệt. Ngoài ra, trong các quy trình nêu trên, lượng nước tiêu thụ cho lò hơi, lượng nhiên liệu dùng để đốt sinh hơi cho quá trình thủy nhiệt, và chi phí cho việc làm khô sản phẩm than là lớn.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình thủy nhiệt để chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành than mà khắc phục được các nhược điểm nêu trên của các giải pháp kỹ thuật đã biết.

Quy trình thủy nhiệt để chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành than theo giải pháp hữu ích bao gồm các bước:

(B1) phân loại và tiền xử lý rác thải:

xử lý sơ bộ rác thải sinh hoạt bằng lồng sàng để tách bỏ các loại tạp chất cơ học như gạch, đá, sỏi, thủy tinh; phần trên sàng chủ yếu là rác hữu cơ, nylon, cao su, giấy, gỗ được tuyển từ để tách kim loại, sau đó được nghiền nhỏ đến 200mm hoặc nhỏ hơn; hoặc tiến hành nghiền toàn bộ rác thải sinh hoạt này mà không cần phân loại nếu máy nghiền có thể nghiền được các tạp chất cơ học như gạch, đá, sỏi, thủy tinh, kim loại, trong đó rác thải sinh hoạt đầu vào có hàm lượng ẩm từ 70-80% và chứa các thành phần sau:

rác hữu cơ (%)	: 70,4
nhựa (%)	: 10,7
giấy (%)	: 6,8
cao su (%)	: 2,75
giẻ (%)	: 4,8

gạch, đá, sỏi, thủy tinh (%): 4,55;

(B2) tạo hơi nước áp suất cao từ 2 đến 2,5Mpa bằng lò hơi đốt than ghi xích, trong đó than thu được từ quy trình thủy nhiệt ở bước (B6) dưới đây được sử dụng trực tiếp làm nhiên liệu đốt cho lò hơi ghi xích này;

(B3) tiến hành thủy nhiệt rác thải bằng cách:

nạp rác vào hai thiết bị thủy nhiệt có thể tích từ 10 đến 15m³ bằng khí nén để rút ngắn thời gian nạp liệu trong 30 phút, trong đó lượng rác thải sinh hoạt được nạp vào mỗi thiết bị thủy nhiệt chiếm khoảng 70% thể tích của thiết bị và hai thiết bị thủy nhiệt này được làm từ vật liệu thép không gỉ và có cấu tạo bao gồm: cổng nạp liệu ở phía trên thiết bị, nhiều cổng xả than ở dưới đáy thiết bị, cánh khuấy có thể quay hai chiều bên trong thiết bị, và nhiều đường hơi nước được bố trí dọc thân thiết bị để đưa hơi nước vào từ cả hai đầu của thiết bị, nhờ đó sự tiếp xúc giữa rác thải với hơi nước trong quá trình đảo trộn được tăng cường và đồng đều hơn, trong quá trình nạp rác, cánh khuấy được quay với tốc độ 10 vòng/phút để tăng lượng rác nạp vào thiết bị thủy nhiệt;

tiến hành thủy nhiệt rác thải sinh hoạt luân phiên ở từng thiết bị thủy nhiệt nêu trên bằng hơi nước áp suất cao tại nhiệt độ 200-230°C và áp suất 2-2,5Mpa trong khoảng 40-45 phút để chuyển hóa rác thải thành than, trong quá trình này trong quá trình này rác thải được đảo trộn liên tục bằng cánh khuấy liên tục đảo chiều theo thời gian cài đặt, và để, và để giảm thiểu sự hình thành các hợp chất gây ăn mòn thiết bị, bổ sung vào quá trình thủy nhiệt các muối của kim loại kiềm thổ với axit yếu, các muối này là các hạt huyền phù có kích thước rất nhỏ có khả năng phản ứng tốt với cơ chất clo để giảm thiểu ăn mòn;

xả hơi áp suất cao trực tiếp từ thiết bị thủy nhiệt này sang thiết bị thủy nhiệt kia, trong đó khoảng 50% hơi nước bên trong thiết bị thủy nhiệt này, ở áp suất 2-2,5Mpa, có thể nạp vào thiết bị thủy nhiệt kia và nâng áp suất của thiết bị thủy nhiệt kia lên 1MPa, nhờ đó giảm lượng nước ngưng hình thành sau quá trình xả

hơi ở thiết bị thủy nhiệt này theo đó giảm chi phí cho việc xử lý nước ngưng, đồng thời giảm bớt lượng nước tiêu thụ cho lò hơi và giảm tiêu hao nhiên liệu dùng để đốt sinh hơi cho chu trình thủy nhiệt tiếp theo trong thiết bị thủy nhiệt kia, phần hơi còn lại tiếp tục được xả vào bình ngưng tụ cho đến khi áp suất trong thiết bị thủy nhiệt này thấp hơn 0,1Mpa; và

tháo sản phẩm khỏi thiết bị thủy nhiệt bằng khí nén để rút ngắn thời gian xả than, tiến hành tách phần lỏng ra khỏi sản phẩm bằng phương pháp ép trực vít, thu được sản phẩm than có độ ẩm khoảng 60-70%, phần lỏng tách ra sẽ được bơm về hệ thống xử lý nước thải để xử lý cùng với nước ngưng từ hơi nước thoát ra khỏi thiết bị thủy nhiệt khi thực hiện xả áp vào trong bình ngưng tụ, và bùn thải thu được từ hệ thống xử lý nước thải sẽ được đưa lại lò hơi để đốt sinh nhiệt;

(B4) làm khô sản phẩm than sau khi tách phần lỏng ở bước (B3) nêu trên bằng khói lò của lò hơi hoặc bằng hơi nước thừa của lò hơi để giảm độ ẩm của than từ 60-70% tới 10-15%;

(B5) sàng sản phẩm để loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn còn sót lại từ bước phân loại (B1), thu được sản phẩm than có kích thước mịn; và

(B6) định hình sản phẩm bằng cách ép viên hoặc ép thanh, một phần của sản phẩm than này được dùng làm nhiên liệu đốt cho lò hơi ghi xích ở bước (B2).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện quy trình thủy nhiệt để chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành than;

Hình 2 thể hiện một ví dụ với các thông số cụ thể để thực hiện quy trình trên Hình 1; và

Hình 3 thể hiện cấu tạo của thiết bị thủy nhiệt để chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành than được sử dụng trong quy trình theo Hình 1 và Hình 2.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 3, quy trình thủy nhiệt để chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành than theo giải pháp hữu ích bao gồm các bước:

(B1) phân loại và tiền xử lý rác thải:

Rác thải sinh hoạt đầu vào của quy trình theo giải pháp hữu ích có hàm lượng ẩm từ 70-80% và chứa các thành phần sau:

rác hữu cơ (%) : 70,4

nhựa (%) : 10,7

giấy (%) : 6,8

cao su (%) : 2,75

giẻ (%) : 4,8

gạch, đá, sỏi, thủy tinh (%): 4,55;

Rác thải sinh hoạt đầu vào đựng trong các túi nylon hoặc các loại bao bì khác được xé bao và thực hiện phân loại bằng lồng sàng. Phần dưới sàng là các tạp chất cơ học như gạch, đá, sỏi, thủy tinh, kim loại là những chất trở với quá trình thủy nhiệt sẽ được tách ra. Phần trên sàng chủ yếu là rác hữu cơ (có nguồn gốc từ thực vật như thực phẩm thừa, rau, củ, lá, cành cây, v.v.), nylon, cao su, giấy, gỗ, v.v., được tuyển từ để tách kim loại, sau đó được nghiền nhỏ bằng máy nghiền đến 200mm hoặc nhỏ hơn nếu có kích thước lớn.

Nếu thiết bị nghiền có thể nghiền được các tạp chất cơ học như gạch, đá, sỏi, thủy tinh, kim loại, thì toàn bộ rác thải sẽ được đưa trực tiếp vào máy nghiền và không cần phải qua bước phân loại sơ bộ.

(B2) tạo hơi nước áp suất cao:

Để tạo hơi nước áp suất cao, có thể sử dụng các loại lò hơi khác nhau như lò hơi đốt dầu, lò hơi đốt ga hoặc lò hơi đốt than. Theo giải pháp hữu ích, lò hơi đốt than ghi xích (xem Hình 2) được sử dụng và than thu được từ quy trình thủy nhiệt ở bước (B6) dưới đây được sử dụng trực tiếp làm nhiên liệu đốt cho lò hơi ghi xích này để tạo hơi nước có áp suất cao từ 2 đến 2,5Mpa.

(B3) tiến hành thủy nhiệt rác thải:

Hình 3 thể hiện thiết bị thủy nhiệt để sử dụng trong quy trình theo giải pháp hữu ích. Thiết bị này được làm từ vật liệu thép không gỉ và có cấu tạo bao gồm: cổng nạp liệu 1 ở phía trên thiết bị được chế tạo đặc biệt để đóng mở nhanh bằng khí nén hoặc đóng mở bằng tay và chịu được áp suất cao, nhiều cổng xả than 4 ở dưới đáy thiết bị (trên Hình 3 chỉ thể hiện một cổng để minh họa), cánh khuấy 3

có thể quay hai chiều bên trong thiết bị, và nhiều đường hơi nước 2 được bố trí dọc thân thiết bị để đưa hơi nước vào từ cả hai đầu của thiết bị, nhờ đó sự tiếp xúc giữa rác thải với hơi nước trong quá trình đảo trộn được tăng cường và đồng đều hơn. Theo giải pháp hữu ích, số lượng thiết bị thủy nhiệt được sử dụng là hai thiết bị để vận hành luân phiên, mỗi thiết bị có thể tích từ 10 đến 15m³ và chịu được áp lực cao đến 3MPa.

Quy trình nạp rác

Rác thải sinh hoạt sau khi nghiền được nạp vào hai thiết bị thủy nhiệt nêu trên thông qua cửa nạp liệu 1. Rác thải sinh hoạt được nạp khoảng 70% thể tích của thiết bị thủy nhiệt. Quá trình nạp rác có thể bằng băng tải, khí nén hoặc bằng cầu. Trong quá trình nạp rác, cánh khuấy 3 được quay với tốc độ 10 vòng/phút để tăng lượng rác nạp vào thiết bị thủy nhiệt.

Quy trình thủy nhiệt

Khi được nạp đủ rác, thiết bị thủy nhiệt được đóng kín và hơi nước từ lò hơi ghi xích nêu trên được cấp vào một trong hai thiết bị thủy nhiệt qua nhiều đường hơi nước 1. Hơi nước sẽ tiếp xúc trực tiếp với rác thải để tăng nhiệt độ và áp suất của thiết bị. Áp suất của thiết bị được đặt từ 2 đến 2,5Mpa và nhiệt độ bên trong thiết bị thủy nhiệt được đặt từ 200 đến 230°C. Nhiệt độ và áp suất của thiết bị thủy nhiệt sẽ được quan sát bởi thiết bị đo và hiển thị 7. Trong quá trình thủy nhiệt nhựa PVC có trong rác thải, ion Cl⁻ tự do được hình thành làm cho môi trường trong thiết bị có tính axit mạnh, gây ăn mòn thiết bị. Để giảm thiểu sự hình thành các hợp chất gây ăn mòn thiết bị, bổ sung vào quá trình thủy nhiệt các hạt huyền phù có kích thước rất nhỏ là các muối của kim loại kiềm thổ với axit yếu, chẳng hạn Mg(HCO₃)₂ hoặc Ca(HCO₃)₂. Các muối này có tính kiềm nhẹ được đưa vào sẽ hình thành các cation Ca⁺² hoặc Mg⁺² để phản ứng với ion Cl⁻ tạo ra muối vô cơ. Phản ứng này làm trung hòa axit hình thành trong quá trình thủy nhiệt và giảm sự ăn mòn thiết bị.

Khi nhiệt độ và áp suất bên trong thiết bị phản ứng thủy nhiệt đạt tới mức nhiệt độ và áp suất mong muốn, giữ điều kiện này khoảng 40-45 phút để chuyển hóa rác thải thành than. Ngoài ra, do tiếp xúc với môi trường nhiệt độ cao, nên toàn bộ các vi sinh vật, nấm mốc, vi rút gây bệnh cũng bị tiêu diệt hoàn toàn. Trong quá trình thủy nhiệt, rác thải sinh hoạt được khuấy trộn liên tục bằng cánh khuấy liên tục đảo chiều theo thời gian cài đặt. Áp suất trong thiết bị thủy nhiệt

sẽ tăng nhẹ. Nguyên nhân của hiện tượng này có thể được lý giải như sau: sinh khối có ba thành phần chính là hemi-xenluloza, xenluloza và lignin. Khi thủy nhiệt ở nhiệt độ cao, hemi-xenluloza bị phân hủy đầu tiên và tạo ra các sản phẩm khí, lỏng và than (char). Xenluloza bị phân hủy ở nhiệt độ cao hơn so với hemi-xenluloza. Trong điều kiện đẳng tích, áp suất của thiết bị thủy nhiệt sẽ tăng nhẹ do các khí hình thành từ quá trình phân hủy hemi-xenluloza và xenluloza.

Quy trình xả hơi áp suất cao

Sau quá trình xử lý thủy nhiệt, hơi nước áp suất cao bên trong thiết bị thủy nhiệt này sẽ được xả trực tiếp sang thiết bị thủy nhiệt kia qua van xả áp 5. Nếu thực hiện xả áp trực tiếp từ thiết bị thủy nhiệt này sang thiết bị thủy nhiệt kia, thì khoảng 50% hơi nước bên trong thiết bị thủy nhiệt này, ở áp suất 2-2,5MPa, có thể nạp vào thiết bị thủy nhiệt kia và nâng áp suất của thiết bị thủy nhiệt kia lên 1MPa. Nếu vận hành hệ thống xả áp theo quy trình này, có thể giảm lượng nước ngưng hình thành sau quá trình xả hơi ở thiết bị thủy nhiệt này theo đó giảm chi phí cho việc xử lý nước ngưng, đồng thời giảm bớt lượng nước tiêu thụ cho lò hơi và giảm tiêu hao nhiên liệu dùng để đốt sinh hơi cho chu trình thủy nhiệt tiếp theo trong thiết bị thủy nhiệt kia. Phần hơi còn lại tiếp tục được xả vào bình ngưng tụ cho đến khi áp suất trong thiết bị thủy nhiệt này thấp hơn 0,1Mpa.

Quy trình tháo sản phẩm

Sau khi xả áp và áp suất trong thiết bị phản ứng thủy nhiệt giảm xuống tới 0,1MPa, sản phẩm than lẫn tạp chất và nước thải bên trong thiết bị phản ứng thủy nhiệt sẽ được tháo ra ngoài ra qua nhiều cổng xả than 4 và cổng xả nước thải 6 tương ứng. Khí nén có thể được sử dụng để rút ngắn thời gian tháo sản phẩm. Khi tháo sản phẩm, than và nước thải sẽ thoát ra đồng thời. Sản phẩm than lẫn tạp chất tiếp tục được tách phần lỏng bằng phương pháp ép trực vít, thu được sản phẩm than lẫn tạp chất có độ ẩm khoảng 60-70%. Phần lỏng tách ra sẽ được bơm về hệ thống xử lý nước thải để xử lý cùng với nước ngưng từ hơi nước thoát ra khỏi thiết bị thủy nhiệt khi thực hiện xả áp vào trong bình ngưng tụ. Hai nguồn nước thải này được xử lý theo quy trình hóa học, sinh học thích hợp đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này để đạt tiêu chuẩn nước thải loại B theo QCVN 40:2011/BTNMT trước khi thải ra môi trường.

Tại những nơi mà không có nguồn nước cấp, có thể tiếp tục tinh chế nước thải loại B này thành nước công nghiệp để sử dụng cho lò hơi công nghiệp. Bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải sẽ được đưa lại lò hơi để đốt sinh nhiệt.

(B4) làm khô sản phẩm:

Sản phẩm than của quá trình thủy nhiệt sau khi tách lỏng ở bước (B3) có độ ẩm khoảng 60-70% sẽ được làm khô bằng khói lò của lò hơi (sấy trực tiếp bằng khói lò nếu than có hàm lượng chất bốc thấp và bền nhiệt) hoặc hơi nước thừa của lò hơi (sấy gián tiếp nếu than có hàm lượng chất bốc cao và không bền nhiệt) để giảm độ ẩm của than tới 10-15%.

(B5) sàng sản phẩm:

Các tạp chất có kích thước lớn còn sót lại từ bước phân loại (B1) như mảnh sành, đá, dây kim loại, giẻ lau và những tạp chất khác có kích thước lớn được tách ra khỏi sản phẩm than của quá trình thủy nhiệt bằng sàng, thu được sản phẩm than có kích thước mịn.

(B6) định hình sản phẩm:

Than hình thành được ép viên hoặc ép thanh tùy theo yêu cầu của việc sử dụng hoặc của thị trường. Một phần của sản phẩm than này được dùng làm nhiên liệu đốt cho lò hơi.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Hình 2 thể hiện một ví dụ với các thông số cụ thể để thực hiện quy trình theo giải pháp hữu ích.

Nghiên 50 tấn rác thải tươi, có hàm lượng ẩm khoảng 80% và chứa các thành phần như ở Bảng dưới đây, tới kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 200mm và đưa vào thiết bị thủy nhiệt. Cấp 12,65 tấn hơi nước có nhiệt độ 230°C và áp suất 2Mpa vào thiết bị phản ứng để tiến hành phản ứng thủy nhiệt trong thời gian 45 phút. Sau khi thực hiện thủy nhiệt, ép sản phẩm tháo ra bằng phương pháp ép trực vít, thu được khoảng 50,6 tấn than ướt lẫn tạp chất có độ ẩm 65%. Sử dụng 10,417 tấn hơi nước có nhiệt độ 230°C để sấy lượng than ướt này, thu được 24,39 tấn than khô lẫn tạp chất có độ ẩm 15%. Sàng 24,39 tấn than khô này để thu được 18,35 tấn than mịn có độ ẩm 15% và loại ra 6,04 tấn tạp chất vô cơ. Ép định hình sản phẩm than mịn nêu trên thành viên. Lấy 4,97 tấn than đã ép viên

để làm nhiên liệu đốt cho lò hơi sinh hơi nước sử dụng cho quá trình thủy nhiệt. Lượng viên than còn lại của quá trình thủy nhiệt là 13,38 tấn.

Các chỉ tiêu kỹ thuật của rác thải sinh hoạt đầu vào và của sản phẩm than sau quá trình thủy nhiệt:

Rác thải sinh hoạt đầu vào		Chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm ở điều kiện khô gió	
Hữu cơ (%)	70,4	Độ ẩm (%)	6,0
Nhựa (%)	10,7	Hàm lượng chất bốc (%)	69,5
Giấy (%)	6,8	Tro (%)	20,0
Cao su (%)	2,75	Cacbon cố định	4,0
Giẻ (%)	4,8	Nhiệt trị (MJ/kg)	19,2
Gạch, đá, sỏi, thủy tinh (%)	4,55		
		Thành phần oxit kim loại trong tro (%)	SiO ₂ : 46,9% Al ₂ O ₃ : 13,2% Fe ₂ O ₃ : 5,0% CaO: 20,8% MgO: 1,6% Na ₂ O: 2,04% K ₂ O: 0,6%

Từ Bảng này, có thể thấy sản phẩm than thu được từ quá trình thủy nhiệt có độ ẩm thấp, có tính hút ẩm nên phải chú ý bảo quản để hạn chế quá trình hút ẩm, dẫn đến làm giảm nhiệt cháy của than. Than từ quá trình thủy nhiệt có hàm chất bốc cao và hàm lượng cacbon cố định thấp. Than từ quá trình thủy nhiệt dễ cháy nên khi sử dụng và bảo quản tránh tiếp xúc với nguồn nhiệt để hạn chế quá trình tự oxy hóa của than. Đây là loại than khi đốt cháy sẽ cho ngọn lửa dài và tốc độ cháy nhanh.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Với quy trình thủy nhiệt theo giải pháp hữu ích, rác thải sinh hoạt được chuyển thành than. Do đó, quy trình này tạo ra hai nguồn doanh thu từ việc xử lý chất thải là chi phí xử lý chất thải và chi phí bán than.

Việc xả hơi nước áp suất cao từ thiết bị thủy nhiệt này sang thiết bị thủy nhiệt kia có thể giảm lượng nước ngưng hình thành sau quá trình xả hơi ở thiết

bị thủy nhiệt này theo đó giảm chi phí cho việc xử lý nước ngưng, đồng thời giảm bớt lượng nước tiêu thụ cho lò hơi và giảm tiêu hao nhiên liệu dùng để đốt sinh hơi cho chu trình thủy nhiệt tiếp theo trong thiết bị thủy nhiệt kia.

Than hình thành từ quy trình thủy nhiệt được sử dụng trực tiếp cho lò hơi để đốt sinh nhiệt, nhờ đó giảm chi phí nhiên liệu cho quá trình đốt này.

Sản phẩm than của quá trình thủy nhiệt sau khi tách lỏng có độ ẩm khoảng 60-70% có thể được làm khô bằng cách tận dụng khói lò của lò hơi hoặc hơi nước thừa của lò hơi để giảm độ ẩm của than tới 10-15%.

Nước thải của quá trình thủy nhiệt, mà được hình thành từ hai nguồn chính: nước ngưng từ hơi nước thoát ra khỏi thiết bị thủy nhiệt khi thực hiện xả áp, và nước thải được hình thành trong quá trình tháo sản phẩm khỏi thiết bị thủy nhiệt và trong quá trình tách phần lỏng khỏi phần rắn trong sản phẩm bằng phương pháp ép trực vít có thể được xử lý thành nước công nghiệp để sử dụng cho lò hơi, còn phế thải rắn là bùn thu được từ hệ thống xử lý nước thải sẽ được đưa lại lò hơi để làm nhiên liệu đốt sinh nhiệt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình thủy nhiệt để chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành than, quy trình này bao gồm các bước:

(B1) phân loại và tiền xử lý rác thải:

xử lý sơ bộ rác thải sinh hoạt bằng lồng sàng để tách bỏ các loại tạp chất cơ học như gạch, đá, sỏi, thủy tinh; phần trên sàng chủ yếu là rác hữu cơ, nylon, cao su, giấy, gỗ được tuyển từ để tách kim loại, sau đó được nghiền nhỏ đến 200mm hoặc nhỏ hơn; hoặc tiến hành nghiền toàn bộ rác thải sinh hoạt này mà không cần phân loại nếu máy nghiền có thể nghiền được các tạp chất cơ học như gạch, đá, sỏi, thủy tinh, kim loại, trong đó rác thải sinh hoạt đầu vào có hàm lượng ẩm từ 70-80% và chứa các thành phần sau:

rác hữu cơ (%) : 70,4

nhựa (%) : 10,7

giấy (%) : 6,8

cao su (%) : 2,75

giẻ (%) : 4,8

gạch, đá, sỏi, thủy tinh (%): 4,55;

(B2) tạo hơi nước áp suất cao từ 2 đến 2,5Mpa bằng lò hơi đốt than ghi xích, trong đó than thu được từ quy trình thủy nhiệt ở bước (B6) dưới đây được sử dụng trực tiếp làm nhiên liệu đốt cho lò hơi ghi xích này;

(B3) tiến hành thủy nhiệt rác thải bằng cách:

nạp rác vào hai thiết bị thủy nhiệt có thể tích từ 10 đến 15m³ bằng khí nén để rút ngắn thời gian nạp liệu trong 30 phút, trong đó lượng rác thải sinh hoạt được nạp vào mỗi thiết bị thủy nhiệt chiếm khoảng 70% thể tích của thiết bị và hai thiết bị thủy nhiệt này được làm từ vật liệu thép không gỉ và có cấu tạo bao gồm: cổng nạp liệu ở phía trên thiết bị, nhiều cổng xả than ở dưới đáy thiết bị, cánh khuấy có thể quay hai chiều bên trong thiết bị, và nhiều đường hơi nước được bố trí dọc thân thiết bị để đưa hơi nước vào từ cả hai đầu của thiết bị, nhờ đó sự tiếp xúc giữa rác thải với hơi nước trong quá trình đảo trộn được tăng cường và đồng đều hơn, trong quá trình nạp rác, cánh khuấy được quay với tốc độ 10 vòng/phút để tăng lượng rác nạp vào thiết bị thủy nhiệt;

tiến hành thủy nhiệt rác thải sinh hoạt luân phiên ở từng thiết bị thủy nhiệt nêu trên bằng hơi nước áp suất cao tại nhiệt độ 200-230°C và áp suất 2-2,5Mpa trong khoảng 40-45 phút để chuyển hóa rác thải thành than, trong quá trình này trong quá trình này rác thải được đảo trộn liên tục bằng cánh khuấy liên tục đảo chiều theo thời gian cài đặt, và để, và để giảm thiểu sự hình thành các hợp chất gây ăn mòn thiết bị, bổ sung vào quá trình thủy nhiệt các muối của kim loại kiềm thổ với axit yếu, các muối này là các hạt huyền phù có kích thước rất nhỏ có khả năng phản ứng tốt với cơ chất clo để giảm thiểu ăn mòn;

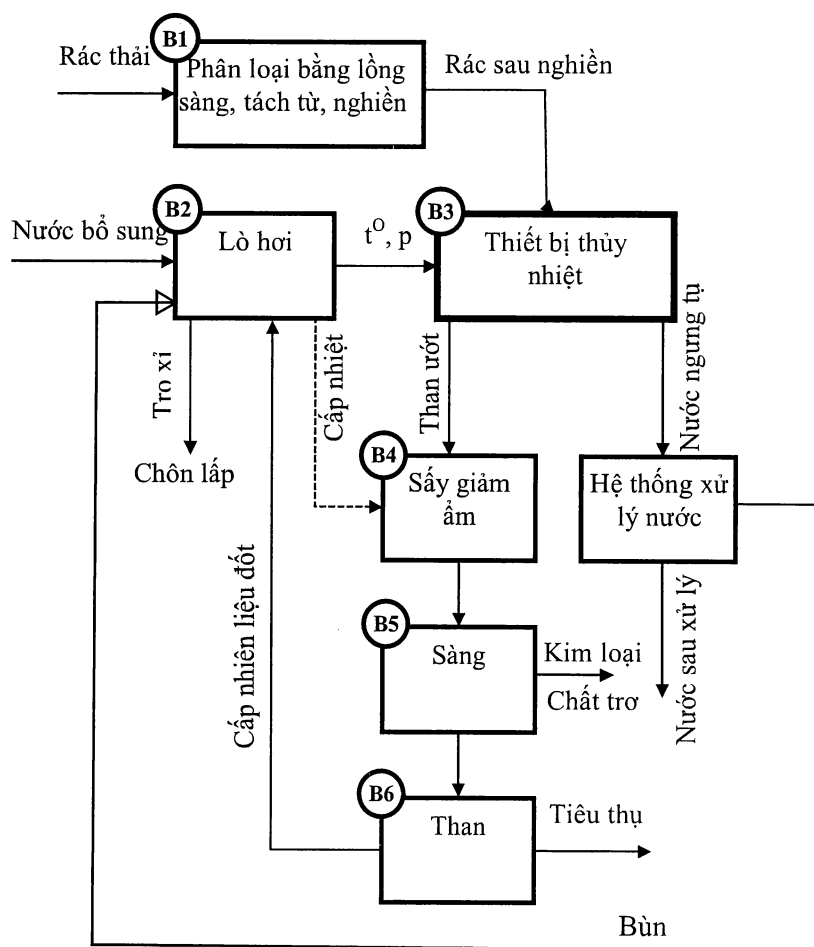
xả hơi áp suất cao trực tiếp từ thiết bị thủy nhiệt này sang thiết bị thủy nhiệt kia, trong đó khoảng 50% hơi nước bên trong thiết bị thủy nhiệt này, ở áp suất 2-2,5Mpa, có thể nạp vào thiết bị thủy nhiệt kia và nâng áp suất của thiết bị thủy nhiệt kia lên 1MPa, nhờ đó giảm lượng nước ngưng hình thành sau quá trình xả hơi ở thiết bị thủy nhiệt này theo đó giảm chi phí cho việc xử lý nước ngưng, đồng thời giảm bớt lượng nước tiêu thụ cho lò hơi và giảm tiêu hao nhiên liệu dùng để đốt sinh hơi cho chu trình thủy nhiệt tiếp theo trong thiết bị thủy nhiệt kia, phần hơi còn lại tiếp tục được xả vào bình ngưng tụ cho đến khi áp suất trong thiết bị thủy nhiệt này thấp hơn 0,1Mpa; và

tháo sản phẩm khỏi thiết bị thủy nhiệt bằng khí nén để rút ngắn thời gian xả than, tiến hành tách phần lỏng ra khỏi sản phẩm bằng phương pháp ép trực vít, thu được sản phẩm than có độ ẩm khoảng 60-70%, phần lỏng tách ra sẽ được bơm về hệ thống xử lý nước thải để xử lý cùng với nước ngưng từ hơi nước thoát ra khỏi thiết bị thủy nhiệt khi thực hiện xả áp vào trong bình ngưng tụ, và bùn thải thu được từ hệ thống xử lý nước thải sẽ được đưa lại lò hơi để đốt sinh nhiệt;

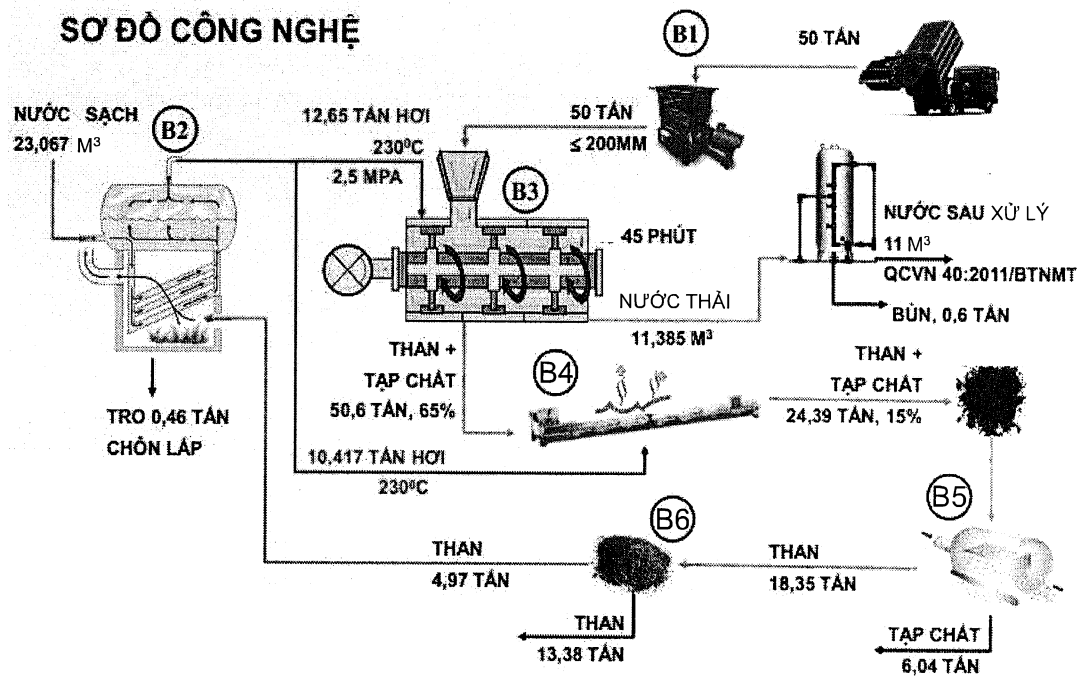
(B4) làm khô sản phẩm than sau khi tách phần lỏng ở bước (B3) nêu trên bằng khói lò của lò hơi hoặc bằng hơi nước thừa của lò hơi để giảm độ ẩm của than từ 60-70% tới 10-15%;

(B5) sàng sản phẩm để loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn còn sót lại từ bước phân loại (B1), thu được sản phẩm than có kích thước mịn; và

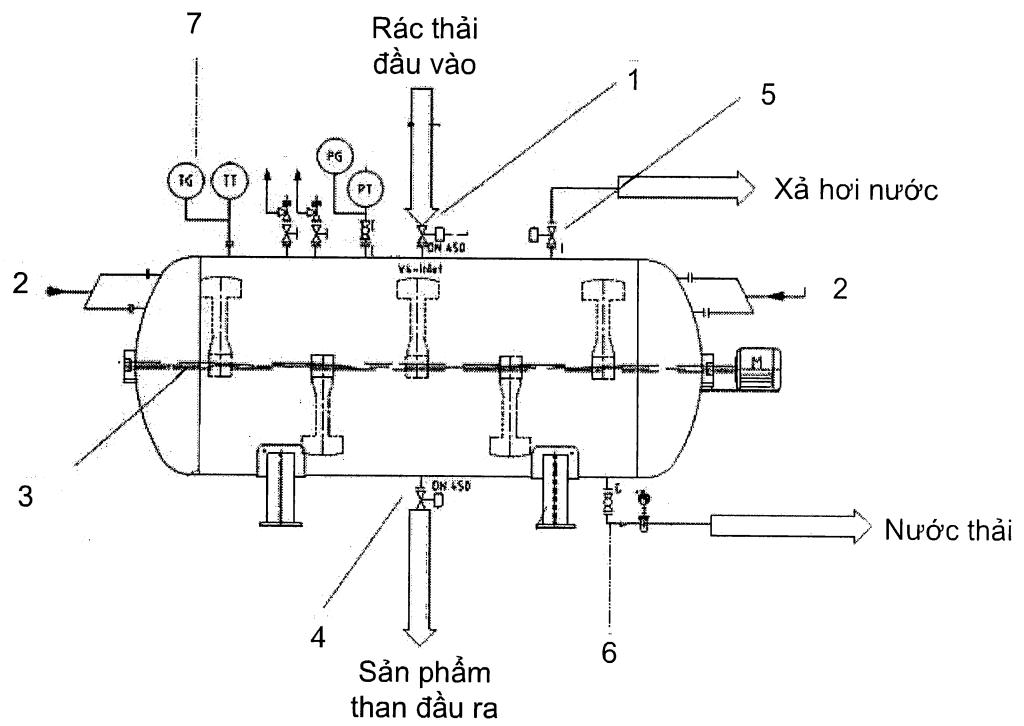
(B6) định hình sản phẩm bằng cách ép viên hoặc ép thanh, một phần của sản phẩm than này được dùng làm nhiên liệu đốt cho lò hơi ghi xích ở bước (B2).



Hình 1



Hình 2



Hình 3